

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-197991

(43)Date of publication of application : 27.07.1999

(51)Int.Cl.

B23Q 15/00

B21D 5/00

B21D 22/00

// B21D 28/00

(21)Application number : 10-302777

(71)Applicant : KOBE STEEL LTD

(22)Date of filing : 23.10.1998

(72)Inventor : OE KENICHI  
UEDA HIROTSUGU

(30)Priority

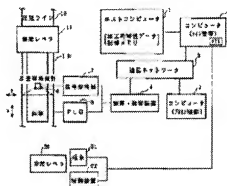
Priority number : 09 26616 Priority date : 10.02.1997 Priority country : JP

(54) WORKING DATA PREPARING METHOD FOR METALLIC MATERIAL ORIGINAL PLATE,  
AND MEMORY MEDIUM MEMORIZING WORKING DATA PREPARING PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To promote automation and rationalization to increase productivity by sorting in rank working characteristic data, determined from respective metallic original plates in accordance with workability, to memorize the data.

SOLUTION: At first, working characteristic data are determined to manufactured metallic material original plates, and then the raw plates are sorted in rank in accordance with the workability of a work content from these working characteristic data to obtain rank data. Obtained rank data are memorized in a rank data memorizing means to work the metallic raw plates in a working process by using the rank data. Working conditions as working data are memorized in a working condition memorizing means from rank data sorted in rank, and the metallic original plates can be worked in the working process by using the working condition. Consequently work needing experience and skill can be eliminated to increase work efficiency.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-197991

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月27日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

F I

B 2 3 Q 15/00

3 0 1

B 2 3 Q 15/00

3 0 1 H

B 2 1 D 5/00

B 2 1 D 5/00

22/00

22/00

// B 2 1 D 28/00

28/00

Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平10-302777  
 (82) 分割の表示 特願平10-24541の分割  
 (22) 出願日 平成10年(1998) 2月5日

(31) 優先権主張番号 特願平9-26616  
 (32) 優先日 平9(1997) 2月10日  
 (33) 優先権主張国 日本 (J P)

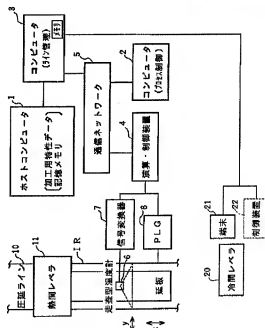
(71) 出願人 000001199  
 株式会社神戸製鋼所  
 兵庫県神戸市中央区臨浜町1丁目3番18号  
 (72) 発明者 大江 憲一  
 兵庫県加古川市金沢町1番地 株式会社神  
 戸製鋼所加古川製鉄所内  
 (72) 発明者 上田 太次  
 兵庫県加古川市金沢町1番地 株式会社神  
 戸製鋼所加古川製鉄所内  
 (74) 代理人 弁理士 小谷 悦司 (外2名)

(54) 【発明の名称】 金属材料原板の加工用データ作成方法、および加工用データ作成プログラムを記憶した記憶媒体

(57) 【要約】

【課題】 従来のような経験、熟練を要する作業が不要となり、作業能率の向上を図ることを可能にする。

【解決手段】 コンピュータ2はプロセス制御とデータ取り込み制御を行うもので、加工用特性データからランクデータを求め、このランクデータを記録媒体Mに電子化情報と共に書き込む。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 金属材料原板の加工用データを作成する方法であって、各金属材料原板から測定及び／又は算定により加工用特性データを求めるステップと、得られた前記加工用特性データから前記金属材料原板の加工性に応じたランク分けを行うステップと、このランク分けされたランクデータを加工用データとしてランクデータ記憶手段に記憶するステップとからなることを特徴とする金属材料原板の加工用データ作成方法。

【請求項 2】 金属材料原板の加工用データを作成する方法であって、各金属材料原板から測定及び／又は算定により加工用特性データを求めるステップと、得られた前記加工用特性データから前記金属材料原板の加工性に応じたランク分けを行うステップと、このランク分けされたランクデータから加工条件を設定するステップと、設定された加工条件を加工用データとして加工条件記憶手段に記憶するステップとからなることを特徴とする金属材料原板の加工用データ作成方法。

【請求項 3】 金属材料原板は、鉄鋼板であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の金属材料原板の加工用データ作成方法。

【請求項 4】 加工用データ作成用プログラムが記憶された記憶媒体であって、該プログラムは、各金属材料原板から測定及び／又は算定により得られた加工用特性データから、前記金属材料原板の加工性に応じたランク分けを行い、このランク分けに対応したランクデータを設定し、設定したランクデータを加工用データとしてランクデータ記憶手段に書き込ませる、各手順を有することを特徴とする加工用データ作成用プログラムを記憶した記憶媒体。

【請求項 5】 加工用データ作成用プログラムが記憶された記憶媒体であって、該プログラムは、各金属材料原板から測定及び／又は算定により得られた加工用特性データから、前記金属材料原板の加工性に応じたランク分けを行い、このランク分けに対応したランクデータ設定し、この設定されたランクデータから加工条件を設定し、設定した加工条件を加工用データとしてランクデータ記憶手段に書き込ませる、各手順を有することを特徴とする加工用データ作成用プログラムを記憶した記憶媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、製造された金属材料原板の 1 枚又はロット毎に求められた加工用特性データを用いて夫々加工処理される金属材料原板の加工用データ作成方法、および加工用データ作成用プログラムを記憶した記憶媒体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来、メーカーで製造された鋼板は、その所定位置に該鋼板の特性を表記したミルシートを貼付して出荷されている。このミルシートには、鋼板サイ

ズ、TS（引張強さ）、YP（降伏点）等の規格値が表記されている。そして、需要家は、鋼板の受入れ時や鋼板の加工時にミルシートの内容や、スペックの保証を示したものと確認するようにしている。特に加工時には、各加工機器等に対する加工条件の設定を行うために利用される。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、鋼板の加工時における加工量  $\delta$  は、鋼板特性  $\beta$  と加工条件  $\gamma$  とから、 $\delta = f(\beta, \gamma)$  のように決定されるが、ミルシートに表記された規格値で鋼板の特性の全てを網羅できる訳もなく、実際には、鋼板毎に、あるいはロット毎に微妙な特性差を有している場合が少なくない。したがって、このような場合には、各鋼板に対して同一の加工条件を設定しても、一定の加工量  $\delta$  が得られるという保証がない。そこで、需要家側では、熟練工が実際の加工状況を監視し、鋼板毎の加工性の違いを“くせ”として捉えて、経験により加工条件を微妙に調整すること、この“くせ”に対応していた。

【0004】 一方、近年、加工設備は省人や生産効率の向上を図るべく自動化、合理化されている。したがって、かかる環境下、また近い将来において、熟練工の経験に頼ることなく鋼板毎の加工性の違いを事前に認識し、従来と同等乃至はそれ以上に適切な加工を施すシステムの構築が要求されると考えられる。

【0005】 それ故、本発明の目的は、金属材料原板に対する加工用特性データに基づいて加工用データを得る金属材料原板の加工用データ作成方法を提供することにある。

【0006】 また、本発明の目的は、求められた加工用特性データに基づいて加工工程で用いられる加工用データの作成を行うプログラムが記憶された加工用データ作成用プログラムの記憶媒体を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明は、金属材料原板の加工用データ作成方法であって、各金属材料原板から測定及び／又は算定により加工用特性データを求めるステップと、得られた前記加工用特性データから前記金属材料原板の加工性に応じたランク分けを行うステップと、このランク分けされたランクデータを加工用データとしてランクデータ記憶手段に記憶するステップとからなるようにでき、このようにすることで、製造された金属材料原板に対して、先ず加工用特性データが求められ、次いで、この加工用特性データから加工内容の加工性に応じたランク分けが行われ、次いで、得られたランクデータがランクデータ記憶手段に記憶される。このランクデータは加工工程において使用される。一方、ランク分けされたランクデータから加工条件を設定するステップと、設定された加工条件を加工用データとして加工条件記憶手段に記憶するステップとからなる場合には、加工条件自身

が得られる。

【0008】また、本発明は、加工用データ作成用プログラムが記憶された記憶媒体であって、該プログラムは、各金属材料原板から測定及び/又は算定により得られた加工用特性データから、前記金属材料原板の加工性に応じたランク分けを行い、このランク分けに対応したランクデータを設定し、設定したランクデータを加工用データとしてランクデータ記憶手段に書き込ませる、各手順を有するので、これによれば、求められた加工用特性データから自動的にランクデータが得られる。一方、前記

【0009】

【発明の実施の形態】図1は、金属材料原板の流れと電子化情報との関係を示す管理システムの概略を説明するためのフローチャートである。金属材料原板の一例としての鋼板1Rは、製造時や製造後の特性検査等によって、加工性に係わる鋼板特性が検出乃至は算定され、これらの鋼板特性が電子化情報1Fとして作成される。電子化情報1Fは、加工条件を決めるためのデータとして、加工用特性データの他、後述するランクデータや加工用条件等が、それぞれの実施態様に依り、少なくとも1つは含まれる。電子化情報1Fは基本的には各鋼板毎に検出し、乃至は算定することによって作成されるが、場合によっては、ロット毎にまとめて、すなわちロット単位でのデータを平均化する等して作成される。電子化情報1Fは、例えば記録媒体Mに取り込まれる。

【0010】ここで、電子化情報1Fのうち、加工用特性データの具体例を示す。材料特性から得られるものとして、ヤング率、Y P (引張強さ)、T S (降伏点)、加工硬化係数及びこれらの高温特性、熱膨張率、板厚方向の強度分布、溶接部のY P、T S等がある。残留応力から得られるものとして、板面内の残留応力偏差、表面の残留応力値、板厚方向の残留応力偏差等がある。表面性状から得られるものとして、赤や黒等の表面色、傷の位置、摩擦係数等がある。また、コイル状に巻成された場合の板厚とその偏差とか、延び易さを示すr値の方向

【0011】これらの電子化情報1Fが記録される記録媒体としての記録媒体Mとしては、鋼板表面に貼付可能なラベル、フロッピー、ディスク等の磁気記録媒体、光磁気記録デバイス、半導体集積回路等の電子デバイスが採用可能であり、これらのうち、ラベル以外は鋼板に貼付せずに鋼板とは別体としたものでもよい。また、鋼板の表面に直接刷り込みや打刻する形態でもよい。さらに、通信ラインによりデータ転送を可能にするシステムを採用する場合にあっては、記録媒体Mは、送信側のコンビ

ュータに接続されたメモリとなる。これらの記録媒体Mは、前記課題を解決する手段における、記録部、記憶手段、ランクデータ記憶手段及び加工条件記憶手段等を構成する。

【0012】また、表記形態は、数字、文字、記号そのもの、又はこれらを示すコード、図形や、代表的なバーコードが採用可能であり、さらには、色分けを利用したり、鋼板上での表記位置に対応させたりすることも可能である。また、記録形式は、電子、光、磁気を媒体としてデジタル信号、アナログ信号のいずれの形態でも可能である。

【0013】各鋼板(あるいはロット)に対する電子化情報1Fが得られると、続いて、鋼板と電子化情報1Fとを照合するための付き合わせ情報(照合情報)がそれぞれに設定される。

【0014】付き合わせ情報TDとしては、単純に、鋼板1枚毎やロット毎の管理をする際に一般的に採用されている連続番号を識別情報として付す管理ナンバー方式もあるし、需要家との間で予め決められた専用の番号やコードを識別情報として用いる方式、また電子化情報1Fを兼用する方式等が採用可能である。電子化情報1Fを兼用する方式として、例えば、加工用特性データを利用する場合、数値データ自体を利用したり、数値データを記号化やコード化したものでもよい。例えば、3桁の数値を利用し、1桁目は、加工用特性データの大きさを表すものとし、2桁目は加工用特性データの種類を表すものとし、3桁目は加工対象を表すものとして表現さればよい。この付き合わせ情報TDも、上記電子化情報1Fと同様な記録媒体に記録されるものでもよい。

【0015】また、付き合わせ情報TDとして、電子化情報1Fのうちの一部あるいは複数、さらに場合によっては全てを採用することも可能である。付き合わせ情報TDは、鋼板の所定箇所、例えば所定の隅部に貼付等され、一方、電子化情報1Fが取り込まれた記録媒体Mには、同一乃至は対応する付き合わせ情報TDが書き込まれている。複数の電子化情報1Fを付き合わせ情報TDとするときは、付き合わせ情報TDが1個であれば、特性データが類似しているときは付き合わせエラーを生じる可能性があるが、複数で照合することでその可能性を極力抑制し得る。また、電子化情報1Fの全てを付き合わせ情報TDとする場合には、鋼板から付き合わせ情報TD(すなわち電子化情報)を読み取る前においても、記録媒体M内の電子情報を必要に応じて、例えば受入れ検査における電子化情報1Fのチェックや確認に供することが可能となるという利点がある。

【0016】加工工程においては、加工機は、図略のセンサ(情報検出器)やリダー(情報読取器)により、あるいは数字、文字等のような視認可能な形態で表現されている場合には作業者がこれらの内容を読み取ってキーボードからマニュアル入力することによって各鋼板から

付き合わせ情報TDを機器側に認識可能に入力し、記録媒体M内の付き合わせ情報と照合させることが可能である。そして、一致あるいは関連した付き合わせ情報と対応して記録されている電子化情報IFが加工の内容に応じて読み出され、その内容から加工機に必要な加工条件が設定される。これにより、加工工程が自動的、支援的に実行されることとなる。

【0017】図2は、鋼板製造工程中乃至は製造直後における特性データの検出あるいは算定を制御する制御装置のブロック図の一例を示す。

【0018】図2において、圧延鋼板を製造する構成は、圧延ライン10と、その途中に配設され、インゴットに熱間矯正を施す熱間レベラ11とから構成される。制御系は、取り込んだ加工用特性データを保管するメモリを有する上位のホストコンピュータ1、プロセス制御とデータ取り込み制御を行うコンピュータ2、コンピュータ1、2及び後述の端末21との間でデータ転送のためのライン管理を行うとともに、一時保管用のメモリを内蔵するコンピュータ3とを有し、さらに、測定データを取り込んで必要な演算を実行するとともにそのデータ取り込み指示や演算制御を行う演算・制御装置4、コンピュータ2、3間でのデータ交信、及び演算制御装置4とコンピュータ3間でのデータ交信を可能にする通信ネットワーク5を備えるとともに、圧延ライン10上に設置され、圧延された鋼板IRの表面温度を幅方向に走査して計測する走査型温度計6、走査型温度計6からの測定信号をデジタルデータに変換する信号変換器7、及び圧延ライン10の移動量、すなわち圧延された鋼板IRの移送量を逐次検出する、例えば、移送機構にギア等を介して連結されたロータリエンコーダ等の移送量検出器8とから構成される。また、冷間レベラ20は必要に応じて鋼板IRに冷間矯正を施すもので、熱間レベラ11と同様な構成を備えている。端末21はキーボード等を備え、矯正条件を入力するものであり、制御装置22は入力された矯正条件に応じて冷間レベラ20の図略の駆動系を駆動制御させるものである。

【0019】ホストコンピュータ1は、後述する鋼板の“くせ”に係わる加工用特性データの他、種々の加工において要求される可能性の高いデータを必要に応じて入力可能な端末部を備えている。また、ホストコンピュータ1は、各鋼板あるいはロットと対応付けて、前述した記録媒体に、電子化情報IFや付き合わせ情報TDを書き込ませる機能を有する。記録媒体が鋼板自体等の場合

には、ホストコンピュータ1と鋼板との間にプリンタが介設され、このプリンタを介して所要の電子化情報IFと付き合わせ情報TDとを、あるいは付き合わせ情報TDのみをプリントアウトせられよく、鋼板表面に刻印する場合には刻印装置を介して刻印せられよう。

【0020】走査型温度計6は、測定対象物表面からの放射赤外線を受光し、受光量から表面温度を1次元方向に電子的に走査して測定するエリアセンサや、スポット的に測定する放射温度計であって鋼板の幅方向に移動可能に構成された温度計等が採用される。また、サーモセンサ等を鋼板表面の直ぐ近くで接近させて表面の雰囲気温度を直接的に測定する温度計を幅方向に機械的に走査するものでもよい。走査位置、すなわち鋼板の幅方向の位置データyは演算・制御装置4で管理されており、一方、移動方向、すなわち位置データxは、移動量検出器8からの移送量データを取り込んで、演算・制御装置4で管理されている。従って、演算・制御装置4は、得られる温度データをT(x, y)として取り込んで、

【0021】図3は、走査型温度計で得られた温度データT(x, y)から残留応力 $\sigma_C(x, y)$ を算定して取り込む手順を示すフローチャートである。これは、前述したように、加工用特性データが、夫々のセンサ等を利用して検出されるデータの他に、別の属性から演算によって算定、推定されるデータも有していることによるもので、加工用特性データを算定することにより求める例として、図2に示す構成より、温度データT(x, y)から残留応力 $\sigma_C(x, y)$ を算定する動作について説明する。

【0022】インゴットが圧延ライン10に載せられて、熱間レベラ11で熱間矯正され、走査型温度計8の測定領域まで移送されてくると、測温動作が開始される。測温動作が開始されると、移送量データ及び鋼板データとからT(x, y)が順次取り込まれる(ステップS1)。所定時間後、すなわち、移送量検出器8からの移送量データと、予め設定されている鋼板IRの長さデータとから鋼板の後端が通過すると、あるいは、温度が所定レベル以上低下して鋼板の後端が通過したと判断されると、温度データの取り込み終了(ステップS3)。次いで、数1の算定式を利用して残留応力値 $\sigma_C(x, y)$ が計算される(ステップS5)。

【0023】

【数1】

$$\begin{aligned}
 \sigma_c(x, y) &= E \{ a_0(x) y + b_0(x) - \alpha \Delta T(x, y) \} \\
 a_0(x) &= (1/2 \alpha / W^2) \int (y - W/2) \Delta T(x, y) dy \\
 b_0(x) &= (1/2 \alpha / W^2) \int \Delta T(x, y) dy - a_0(x) W/2 \\
 \Delta T(x, y) &= T_{av} - T(x, y) \\
 \alpha &: \text{平均熱膨張率} & T_{av}: \text{室温} \\
 T(x, y) &: \text{温度データ} & E: \text{ヤング率} \\
 W &: \text{板幅} & x: \text{板長手方向位置} \\
 y &: \text{板幅方向位置}
 \end{aligned}$$

【0024】算出された残留応力値  $\sigma_c(x, y)$  は通信ネットワーク5を介してコンピュータ3の内蔵メモリに一時的に保管される(ステップS7)。次いで、冷間レバ20が適用されるか否かが判断される(ステップS9)。冷間レバ20が適用されなければ、コンピュータ3の内蔵メモリに保管された残留応力値  $\sigma_c(x, y)$  はそのままコンピュータ1に転送されて、内蔵メモリに記憶される(ステップS11)。

【0025】一方、冷間レバ20が適用されるとき

は、演算・制御装置4は、コンピュータ3を介して端末\*  $\eta_1(x, y) = F_1(\gamma_1, \sigma_0(x, y)) \dots (1)$

$\eta_1$ : 残留応力の低減係数

$F_1$ : 鋼板の板厚、板幅、強度により決まる関数

$\gamma_1$ : 入側、出側の圧下量、矯正ロールのベンディング量からなる圧下

パターン

$$\sigma_0(x, y) = \eta_1(x, y) \cdot \sigma_c(x, y) \dots (2)$$

【0027】次に、加工用特性データから加工性に応じたランクデータを作成する方法について、図4～図7に示す線状加工の場合を例にして説明する。

【0028】図4は、線状加熱による曲げ加工(後述の表3にも示す)を説明する図で、図4(a)は鋼板と線状加熱機とを示す概略斜視図、図4(b)は曲げ後の鋼板IRを示すである。図4において、線状加熱機30は、ガス供給源31、鋼板IRの上面側であって幅方向に平行に配設されたアーム32、及びアーム32の下面側に所定ピッチで所要バス数(本実施形態では15バス)だけ設けられたガスバーナのノズル33(火口)から構成されている。ガス供給源31には各ノズル33に対応して、供給量調節部311が設けられ、この調整部311を自動的にあるいはマニュアル操作することで加熱量(すなわち加熱温度)の調整が可能になっている。かかる構成において、アーム32を鋼板IRに対して相対的に長手方向に移動しながら、ノズル33から可燃ガスを発火状態で噴射するとともに、加熱後、すなわちノズル33が通過した直後の鋼板面に、図略の冷却手段(送風手段や放水手段)により、加熱部及び加熱部周辺を冷却することで、加熱ラインを折線とした曲げを与える。なお、線状加熱機30としては、可燃ガスによる、鋼板を代表する金属材料の加熱装置の他に、後述するように渦電流を利用して加熱を行うものでもよい。

10\*21のキーボードから入力される矯正条件データと、コンピュータ3内の残留応力値  $\sigma_c(x, y)$  とを取り込んで、例えば特願平7-220742号明細書に記載の、数2の算定式を利用して、矯正後の残留応力値  $\sigma_c'(x, y)$  を算定する(ステップS13)。得られた値はコンピュータ1に転送されて、内蔵メモリに記憶される(ステップS15)。

【0026】

【数2】

【0029】図5は、線状加熱による曲げの原理を説明するための図で、図5(a)は加熱状態の断面図、図5(b)は冷却状態の断面図である。図5(a)のようにノズル33側の面であって、ノズル33に対向する位置Aがバーナ加熱による膨張し、次いで、図5(b)のように位置A, Bを冷却すると、A部の圧縮による塑性歪み量が変化して、ノズル33側に曲がる。同様な作用を15バス分施すことによって、図4(b)のように円弧状に近似された曲げ加工が施される。

【0030】図6は、鋼板IRの板端部溶接を説明するための図である。図4(b)に示す、線状加熱により曲げられた鋼板IRを、図6に示すように、既設された他の鋼板IR間に板端部溶接する場合を考える。この場合、溶接性の点から許容される目視量、すなわち必要な曲げ精度は、通常は±3mmであることが望ましい。また、曲がり量に大きな影響を持つ加工用特性データは鋼板表面の残留応力であるので、この残留応力の曲がり量への影響度をもとに、下記のようにしてランク分けを行う。

【0031】すなわち、線状加熱による加工量  $\delta$  と1バス当りの角変形量  $\theta$  (deg) との関係は、数3のように表せる。

【0032】

【数3】

$$\delta = L \left( 1 - \cos \left( \phi / 2 \right) \right) / \phi$$

$\phi$  : 円弧近似したときの中心角  $(= \theta (n+1) \pi / 180)$

L : 鋼板の幅寸法

n : パス数

【0033】数3をもとに、曲がり量 $\delta$ の許容誤差 $\pm 3$  mmを1パス当りの角変形量 $\theta$ の許容誤差に換算すると、 $\pm 0.0288$  degとなる。また、線状加熱1パス当りの角変形量 $\theta$ におよぼす残留応力の影響度は、図7「鋼板の残留応力と線状加熱1パス当りの角変形量の関係図」から分かるように、 $0.023$  deg/kgf/mm<sup>2</sup>である。この2つの値から、曲がり量誤差 $\pm 3$  mmに相当する残留応力のバラツキ範囲 $\Delta$ は、 $\Delta = \pm 0.0288 / 0.023 \approx \pm 1.25$  kgf/mm<sup>2</sup>となる。従って、ランク分けは、表1のようになり、このランクデータを元に加工条件を設定すれば、必要な加工精度を得ることができることとなる。そして、残留応力値 $\sigma$  (kgf/mm<sup>2</sup>)とランクデータとをテーブルの形式で、記憶媒体に取り込んでおけばよい。

【0034】

【表1】

表1 加工用特性データ-加工度合-ランクの関連表

残留応力値 $\sigma$ (kgf/mm <sup>2</sup> ) (加工用特性データ)	1パス当りの角変形量 $\theta$ (加工度合)	ランク
$0 \leq \sigma < 2.5$	$0.889 \geq \theta > 0.947$	1
$-2.5 \leq \sigma < -5.0$	$0.947 \geq \theta > 1.005$	2
$-5.0 \leq \sigma < -7.5$	$1.005 \geq \theta > 1.063$	3
$-7.5 \leq \sigma < -10.0$	$1.063 \geq \theta > 1.121$	4
$-10.0 \leq \sigma < -12.5$	$1.121 \geq \theta > 1.179$	5
$-12.5 \leq \sigma < -15.0$	$1.179 \geq \theta > 1.237$	6
$-15.0 \leq \sigma < -17.5$	$1.237 \geq \theta > 1.295$	7
$-17.5 \leq \sigma < -20.0$	$1.295 \geq \theta > 1.353$	8

【0035】また、この表1を用いて付き合わせ情報について説明する。例えば残留応力値 $\sigma$  (kgf/mm<sup>2</sup>)が、 $0 \leq \sigma < 2.5$ であれば、所定の基準加熱度で線状加熱するとき、1パス当りの加工度合である角変形量 $\theta$ は、 $0.889 \geq \theta > 0.947$ であり、これをランク「1」と表している。そして、 $\pm 1.25$  kgf/mm<sup>2</sup>のバラツキ範囲を考慮して、 $2.5$  kgf/mm<sup>2</sup>ずつ異なる範囲でそれぞれランク付けを、ランク「2」～「8」のように設定している。従って、このランクデータを付き合

わせ情報として鋼板側に、読取可能に持たせておけば、表1との付き合わせが可能となる。ランクデータの表現形態は、ランク「1」、ランク「2」とか、ランク「A」、ランク「B」のように数値や記号を用いる他、

- 10 残留応力値自体を利用して、「0-2.5」、「2.5-5」のように、その数値範囲で、あるいは「1.25」、「3.75」のように、その中心値で、つまり所定の関係を有した態様で示してもよい。付き合わせ情報はランクデータと一致させておくことが照合の点からは好ましいが、前述の「0-2.5」の如き数値範囲や、「1.25」の如き中心値のように、必ずしも一致させておく必要はなく、これらの付き合わせ情報が残留応力値 $\sigma$  (kgf/mm<sup>2</sup>)のいずれの範囲に属するものが判別し得れば、少なくともランク分けに応じた加工条件を設定することができ

- 20 【0036】次に、図8～図11を用いて、加工用特性データからランクデータを作成する方法について、以下の「例1」～「例3」により説明する。

- 【0037】「例1」は、厚板（厚鋼板）の条切断加工における横曲り量を残留応力でランク分けする場合を示すもので、図8は、条切断加工機の概略斜視図である。図8において、条切断加工機41は、ガス供給量源41、鋼板IRの幅方向であって、鋼板に対し長手方向に相対移動可能に架橋されたフレーム42と、このフレーム42の幅方向に所定ピッチおきに設けられ、上記ガス供給量源41に配管を介して接続された複数のトーチ43とから構成されるガス溶断機である。なお、ガス供給源41は供給量調節部411を有し、トーチ43に送るガス量やガス圧（入熱）を自動的、あるいはマニュアル操作により調整可能とされている。また、トーチ43の火口の寸法が切断代（しろ）に関係し、この切断代は鋼板IRの表面との離間距離に応じて、あるいはフレーム42の相対移動速度に応じて調整可能である。従って、フレーム42の移動速度で切断代の調整を行う態様では、フレーム42を移動させる図略の移動駆動部に対し、移動速度を調節し得る構成が採用されている。離間距離によって調整を行う加工機では、フレーム42を鋼板IRに対して接離方向に昇降し得る駆動部を備えればよい。

- 【0038】条切断加工における横曲り量は、鋼板の残留応力偏差の影響を受ける。そこで、コンピュータ2によって、残留応力偏差に応じてランク分けを行うことで、「くせ」に応じた加工を施すことが可能となる。

- 【0039】図9は、残留応力偏差をランク分けする手順を示すフローチャートである。

【0040】先ず、図3に示す手順を利用するなどして、板面内の残留応力値 $\sigma$  (kgf/mm<sup>2</sup>)が算定され(ステップS21)、次いで、この残留応力値の分布から、板面内での残留応力偏差の算出を行う(ステップS23)。残留応力偏差とは、板厚方向の残留応力値の偏差の平均値を板面分布として表現したものである。板面内の残留応力偏差が算出されると、予め作成された対照テーブル(残留応力偏差 $v$ sランクデータ)を用いてランク分けが行われる(ステップS25)。この対照テーブルは、基本的に前述した表1と同様な形式であって、横曲がり量の許容値に対応する、板面内の残留応力偏差の範囲と、各範囲に対し、該残留応力偏差の小さい方から順番に設定されたランク「1」、ランク「2」データを有してなるもので、算出された残留応力偏差が、対照テーブル内のいずれの残留応力偏差の範囲に含まれるかを照合乃至は検索し、この結果、該当することとなった範囲に対応するランクデータが出力されるようになっている。

【0041】「例2」は、厚板(厚い鋼板)の条切斷加工における横曲がり量を、該横曲がり量自体でランク分けする場合を示すもので、以下、図10のフローチャートに基づいて説明する。

【0042】先ず、例えば、特公平4-8128号公報記載の(1)～(23)式を利用して(特公平4-8129号公報も同じ)、条切斷後の横曲がり量を算定する(ステップS31)。これは、条切斷後の鋼板の形状変化は、残留応力に起因した現象であることから、鋼板の残留応力状態が分かれば切斷後の横曲がりの形状変化量を推定することができることによる。すなわち、上記公報に記載されている方法によって、鋼板の残留応力値 $\sigma$  (x, y)を基に、切斷後の条鋼での応力とモーメントの釣合から切斷後の横曲がり量が求められるのである。

【0043】そして、横曲がり量が算定されると、例えば許容量を考慮して、予め作成された対照テーブル(横曲がり量 $v$ sランクデータ)を用いてランク分けが行われる(ステップS33)。このランクデータに基づいて加工条件が設定される。設定されたランクデータは、前述した種々の形態の付合せ情報と対応して記録媒体に記録される。なお、加工条件としては、表3に示すように、「トーチ間の入熱差」や「切斷代」が影響する。従って、加工時には、読み出されたランクデータに従って、これらの条件が自動的に、あるいは自動的に表示されたランクデータを確認してマニュアル操作によって調整される。

【0044】「例3」は、厚板(厚い鋼板)の線状加熱による曲げ加工における曲がり量を残留応力値でランク分けする場合を示すもので、以下、図11のフローチャートに基づいて説明する。

【0045】先ず、熱間レバ11での熱間矯正後であって、常温まで冷却された時点での鋼板の残留応力値 $\sigma$

tの推定乃至は測定を行う。残留応力値 $\sigma$ tの求め方としては、以下の3通りが考えられる。

【0046】第1の方法では、鋼板表面の温度分布を図2に示すように、走査型温度計6を利用して表面の温度分布を求め、前述した数1を利用して、温度データT(x, y)から残留応力 $\sigma$ C(x, y)を算定する(ステップS41a)。第2の方法では、熱間矯正後の鋼板の表面温度T(x, y)及び予め分かっている鋼板規格(成分、強度、製造履歴等)と鋼板サイズ(特に厚み)を元に、これら各内容と残留応力 $\sigma$ tとを対応させた対照テーブルを利用して、残留応力値を得る(ステップS41b)。なお、対照テーブルは熱間矯正後の鋼板の表面温度T(x, y)、鋼板規格、鋼板サイズから残留応力値を算出する式から得られ、あるいは実験を通して得られた値に基づいて作成されている。第3の方法では、鋼板表面の残留応力値を、格子窓みから生じるX線の回折線のずれ角より推定するべくX線センサを利用して直接的に測定する(ステップS41c)。

【0047】次に、冷間矯正が施されたかどうかが判断され、冷間矯正が施されていなければ、ステップS45に移行する。一方、冷間矯正が施されたのであれば、冷間矯正後の残留応力値の算定が、以下の3通りの方法によって行われる。

【0048】第1の方法では、ステップS41a(またはステップS41b, 41c)で得られた残留応力値 $\sigma$ tと冷間矯正の実績条件(押し込み量と傾斜量: 図2の端末21で設定: 先に説明した冷間矯正条件と同じ意味)とから弾塑性計算式を利用して推定する(ステップS45a)。第2の方法では、熱間矯正で得た値を用いることなく、冷間矯正の実績条件(押し込み量と傾斜量: 図2の端末21で設定)及び予め分かっている鋼板規格(成分、強度、製造履歴等)と鋼板サイズ(特に厚み)を元に、これら各内容と残留応力値とを対応させた対照テーブルを利用して、残留応力値を得る(ステップS45b)。第3の方法では、鋼板表面の残留応力値をX線センサを利用して直接的に測定する(ステップS45c)。

【0049】そして、このようにして得られた残留応力値は、残留応力値を予め決められた所定の範囲ずつ振り分けてランク分けした対照テーブルと対比され、対応するランクデータが得られる(ステップS47)。

【0050】なお、本フローチャートでは、予め決められた対応関係を記憶した、例えばROM等からなる対照テーブルを用いて、入力データに対応した出力データを送出するようにしたが、ROMテーブルに代えて、ランク分けの演算を直接行わせて、ランクデータを得るようにすることもできる。

【0051】ここで、加工条件とランクデータとの関連について、線状加熱の場合で一例を示して説明する。前述した表1に対応する表2「ランクと加工条件(加熱温



度)との関係)より、各ランクの鋼板を基準加熱温度の \* 【0052】  
下で線状加熱した場合の変形量は、前述した数3より求  
まる。 \* 【表2】

表2 ランクと加工条件(加熱温度)の関係

残留応力値 $\sigma$ kgf/cm <sup>2</sup>	パス	基準加熱温度下での1パス 当たりの角変形量 $\theta$	基準加熱温度下 での変形量 mm	加熱温度の基準温 度からの修正量
$0 \geq \sigma > -2.5$	1	$0.889 \geq \theta > 0.947$	$9.6 \pm 3$	117
$-2.5 \geq \sigma > -5.0$	2	$0.947 \geq \theta > 1.005$	$10.2 \pm 3$	88
$-5.0 \geq \sigma > -7.5$	3	$1.005 \geq \theta > 1.063$	$10.6 \pm 3$	58
$-7.5 \geq \sigma > -10.0$	4	$1.063 \geq \theta > 1.121$	$11.4 \pm 3$	29
$-10.0 \geq \sigma > -12.5$	5	$1.121 \geq \theta > 1.179$	$12.0 \pm 3$	0
$-12.5 \geq \sigma > -14.9$	6	$1.179 \geq \theta > 1.237$	$12.6 \pm 3$	-29
$-15.0 \geq \sigma > -17.5$	7	$1.237 \geq \theta > 1.295$	$13.2 \pm 3$	-58
$-17.5 \geq \sigma > -20.0$	8	$1.295 \geq \theta > 1.353$	$13.8 \pm 3$	-88

【0053】表2は、目標の曲がり量を120mmに設定した場合の表である。例えば、ランク「1」に属する鋼板では、表2から分かるように、目標値120mmに対して9.6±3mmの変形となる。従って、例えばランク「1」の鋼板を目標値通りの120mmだけ曲げるためには、目標値との差分2.4mm(=120-9.6)に相当する分、加工条件を変更すればよい。ここで、線状加熱における加工条件として、加熱温度を例にの場合で説明する。

【0054】図12は、基準温度に対する加熱温度の差 (°C) と1パス当たりの角変形量  $\theta$  の変化量  $\Delta \theta$  (deg) との関係を示す図、図13は、基準温度に対する加熱温度の差 (°C) とトータルの変形量  $\delta$  (mm) との関係を示す図である。

【0055】これらの図から分かるように、加熱温度1°C当りの変形量  $\delta$  は0.205mm/°Cであり、ランク「1」の鋼板では、117°C(=24/0.205)だけ加熱温度を上げれば目標値通りの曲がり量を得る加工が達成される。その他のランクについては、上記ランク「1」と同様に計算することで加熱温度の上昇分(修正値)を算出することが可能となり、表2は、基準温度からの修正値(°C)をランクと対応付けて示している。

【0056】そして、実際の加工(線状加熱)においては、ランクデータから、該ランクに応じた加熱温度が設

定されることになる。

【0057】また、線状加熱における曲がり量に影響を与える要因として、板厚方向への加熱深さが上げられる。これについては、以下に説明する加工条件により設定することができる。

【0058】例えば、加熱手段として、ガスバーナを用いる場合、ガス Torch の移動速度(加熱速度)、燃焼ガスと酸素の流量(混合比)、火口距離(ガストーチ火口と鋼板表面との距離)を調整する手段によって、加熱深さを調整し得ることから、残留応力値とこれらの加工条件を確認しておけば、かかる加工条件についてランクデータを持たせることも可能である。そして、得られたランクデータに対応して、上記加熱速度、混合比、火口距離のうちの、1つを、または設定方法によっては2つを、あるいは全ての加工条件を調整するように対照テーブルを作成しておけばよい。

【0059】また、加熱深さを調整し得る他の加熱手段として、渦電流流印を利用した高周波加熱を用いた装置が知られている。すなわち、鋼板の面に平行な高周波渦電流を深さ方向に浸透するように流し、鉄板で加熱する装置であって、発熱量Wは、数4のように表せる。

【0060】

【数4】

$$\begin{aligned}
 W &= i^2 \times R \\
 &= i_a \cdot \exp(-x/d_a) \\
 l &: \text{渦電流} \\
 R &: \text{被加熱材の抵抗} \\
 x &: \text{板厚方向位置} \\
 d_a &: \text{渦電流の浸透深さ} \\
 &= a \cdot \sqrt{(\rho/\mu \cdot f)} \\
 a &: \text{係数, } \rho \text{ は固有抵抗, } \mu \text{ は比透磁率, } f \text{ は周波数}
 \end{aligned}$$

【0061】従って、高周波加熱では、加工条件として、周波数 $f$ 等を調整することで、加熱温度、板厚方向への加熱深さを調整可能である。そして、残留応力値に応じて、これら電流 $i$ 、周波数 $f$ と曲がり量のデータを得ておき、得られたデータから、電流 $i$ とランクデータとを、あるいは周波数 $f$ とランクデータとを対応付けた対照テーブルを作成すればよい。

【0062】また、需要家側の加工設備、すなわち加工機器の性能を考慮してランク分けを行う必要がある。すなわち、銅板に対する加工用諸量の入力を受けて上記加工用特性データから加工条件を設定するプログラムを記憶する記憶手段を持ち、かつ加工用特性データの少なくとも1個を付き合わせ情報として有するようにしてもよい。すなわち、金属材料原板に設けられた記憶手段は加工用特性データとともに加工条件設定用のプログラムが記憶されているものである。なお、銅板に付き合わせ情報のみ記録し、その他のデータは別体の記録媒体に記憶させた形態であってもよい。また、付き合わせ情報が加工用特性データ等を兼用するものである場合には、どの種類のデータとの付き合わせを行うかを予め知っておく必要があるとともに、自動的に付き合わせ処理を行わせる場合、付き合わせのためのプログラムが需要家側の制御装置に、あるいは上記別体の記録媒体にプログラムとして付加されて保管されていてもよい。

【0063】加工工程では、まず、記憶手段から加工条件設定用のプログラムがリーダー等（記憶手段が半導体メモリ等の場合には、加工機器の制御部が持つデータ取込手段等）で読み取られる。次いで、加工機器の制御部のキーボード（端末）等から加工のための必要な、すなわ

ち制御対象に影響を与える加工用特性データ、あるいはランク分けのための加工条件に対する許容範囲データ、また加工機器に関する加工精度や加工性能、型式等の加工用諸量が入力される。そして、この後、加工条件設定用のプログラムは、入力された加工用諸量を用いて、取り込まれた加工用特性データから加工条件を作成する。したがって、加工工程で所望する加工用諸量（ランク分けの場合には、1ランク分の振り分け範囲データ等）を入力するだけで、自動的に加工条件が得られる。例えば、表1、表2を例に説明すれば、加工機に合った加工用諸量、許容範囲等を入力すれば、前述した数式等を利用して、ランクデータとか加熱温度の修正値（加工条件）が自動的に算出される。なお、加工機器は加工条件設定用のプログラムを読み取るための読取プログラムを有していて、加工用諸量も自動的に加工条件設定用のプログラム中に取り込まれるようにすることもでき、このようにすることで、加工工程において更に省人化が図れる。

【0064】これは、需要家の加工機器等が販売時に、把握できておれば、その精度、性能や機器の型式に合わせた加工条件、ランクデータを製造者側で作成可能であるが、需要家が不明な、いわゆる店頭売りの場合には、加工条件、ランクデータの作成用プログラムを付しておくことで、需要家側で自己の加工機器に合ったように加工条件、ランクデータを作成し得る。

【0065】本発明は、表3に示すように、以下の加工態様にも適用可能である。

【0066】

【表3】

加工法	対象となる材料	制御対象	加工条件	加工用特性データ例
せん断加工 ・切断 ・打ち抜き	<ul style="list-style-type: none"> <li>鋼板 (薄板)</li> <li>7%Ni鋼板</li> <li>7%Ni合金板</li> <li>鋁板</li> <li>チタン板</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・かえり</li> <li>・たれ</li> <li>・せん断面の面積割合</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・クリアランス</li> <li>・シャープ角</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・加工硬化特性</li> </ul>
曲げ加工 ・型曲げ ・折り曲げ ・ロール曲げ ・B-47-リング		<ul style="list-style-type: none"> <li>・スプリング</li> <li>・そり</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・型の角度</li> <li>・曲げ半径</li> <li>・押し込み量、荷重</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・板厚 (2% 内変動)</li> <li>・T.S.、Y.P (2% 内変動)</li> </ul>
深絞り加工		<ul style="list-style-type: none"> <li>・しわ</li> <li>・割れ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・しわ押さえ力</li> <li>・潤滑条件 (潤滑油量等)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・r 値の方向による差異</li> <li>・表面粗度 (5μm等)</li> <li>・高温での材料特性 (加熱深絞り時)</li> </ul>
張出し加工		<ul style="list-style-type: none"> <li>・くびれ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・E-F による拘束量</li> <li>・しわ押さえ力</li> <li>・潤滑条件</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表面粗度</li> </ul>
しごき加工		<ul style="list-style-type: none"> <li>・破断</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・摩擦力 (増滑油量等)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・表面粗度</li> </ul>
線状加熱による曲げ加工		<ul style="list-style-type: none"> <li>・曲がり量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・加熱条件</li> <li>・冷却条件</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・残留応力</li> </ul>
条切断、優先切断 (熱切断)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・鋼板 (厚板)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・横曲がり量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・T-F 間の入熱差</li> <li>・切断代</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・残留応力</li> </ul>
レーザー切断		<ul style="list-style-type: none"> <li>・切断性</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・焦点位置</li> <li>・切断速度</li> <li>・ガス圧</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・断面状態 (赤い、黒い)</li> </ul>
プレス曲げ ローラ曲げ		<ul style="list-style-type: none"> <li>・曲がり量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・押し込み量</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・残留応力</li> </ul>

【0067】(1) 切断や打ち抜き等のせん断加工  
図14は、せん断加工の動作を説明する図で、(a)～  
(c)は各加工部の側断面図で、(d)はせん断切口面  
の一般的な形状を示す図である。表3及び図14(d)  
に示すように、せん断加工では、“かえり”、“だれ”、  
“せん断面の(破断面)面積割合”が制御すべき対象と  
され、加工硬化特性がこれらの制御対象に影響を与える  
要素となっている。また、せん断加工では、クリアラン  
スやシャープ角等のせん断加工条件が調整可能となってい  
る。図14(a)に示すように、クリアランスとは、ダイ  
スの孔径とポンチの径との差寸法をいい、図14  
(b)～(c)に示すように、シャープ角とは、ポンチあ  
るいはダイスのせん断断面に形成されるせん断角である。

【0068】そして、加工硬化特性に応じてせん断加工  
条件を設定する。すなわち径の順次異なるポンチを複数

準備しておいて、設定された加工条件に応じて、これを  
自動、手動で交換し、また、シャープ角の順次異なるポン  
チやダイスを準備しておいて、それらを加工条件に応じ  
て自動、手動で交換することで、“かえり”、“だれ”、  
“せん断面の(破断面)面積割合”を制御可能である。

【0069】そのためには、製造された鋼板から加工硬  
化特性を測定乃至は算定し、得られた加工硬化特性を加工  
用特性データ(電子化情報)として採用しておけばよい。  
また、加工硬化特性に代えて、加工条件としてのク  
リアランスやシャープ角を電子化情報として採用すること  
も可能となる。さらに、加工用特性データとしての加工  
硬化特性を加工性に応じてランク分けし、このランクデ  
ータに応じて加工条件としてのクリアランスやシャープ角  
が対応して設定されるように対照テーブルを設けるよう  
にしてもよい。このように加工硬化特性、加工性に応じ  
て加工硬化特性から得られるランクデータ、及び加工条

件であるクリアランスやシャープ角、あるいはこれらのランクデータを電子化情報として持つようにしてもよい。そして、それらのうちのいずれか、あるいは複数のデータまたは全てのデータを付加合わせ情報として採用することで、鋼板と電子化情報との対応も確実に行える。なお、本加工態様および以下の加工態様においては、加工条件やランクデータの作成は、前述したフローチャートで説明した作成方法と同様な手順に従って行えばよい。

【0070】(2) 型曲げ、折り曲げ、ロール曲げ及びロールフォーミング等の曲げ加工

図15において、(a)は型曲げ、(b)は折り曲げ、(c)はロール曲げを説明するための図である。これらの曲げ加工では、加工用特性データとしてY<sub>P</sub>(引張強さ)、T<sub>S</sub>(降伏点)が、加工条件として型の角度、曲げの半径、押し込み量、荷重が要素となり、これらによって、スプリングバックや、それに影響が出る。したがって、加工用特性データとしてY<sub>P</sub>値やT<sub>S</sub>値を、加工条件として型の角度、曲げの半径、押し込み量、荷重を付加合わせ情報として用いることが可能であり、また、これらのデータをランク分けしたデータを付加合わせ情報とすることもできる。

【0071】(3) 深絞り加工

深絞り加工では、加工用特性データとして延び易さを示す $\epsilon$ 値の方向による差異、表面粗度(ダル目等)高温での材料特性が、加工条件としてしわ押さえ力、潤滑条件(潤滑油量等)が要素となり、これらによって、しわ、割れに影響が出る。したがって、加工用特性データとして $\epsilon$ 値の方向による差異、表面粗度(ダル目等)高温での材料特性を、加工条件としてしわ押さえ力、潤滑条件(潤滑油量等)を付加合わせ情報として用いることが可能であり、また、これらのデータをランク分けしたデータを付加合わせ情報とすることもできる。

【0072】(4) 張出し加工

図16は、張出し加工を示す図である。球頭ポンチで鋼板に圧力を加えて張出し形状に成形するもので、加工用特性データとして表面粗度が、加工条件としてビードによる拘束量、しわ押さえ力、潤滑条件が要素となり、これらによって、くびれに影響が出る。したがって、加工用特性データとして表面粗度を、加工条件としてビードによる拘束量、しわ押さえ力、潤滑条件を付加合わせ情報として用いることが可能であり、また、これらのデータをランク分けしたデータを付加合わせ情報とすることもできる。

【0073】(5) しごき加工

図17は、しごき加工を示す図で、ポンチを用いてダイスとの間で底形状に成形する場合等に用いられる。しごき加工では、加工用特性データとして表面粗度が、加工条件として摩擦係数(増摩率)が要素となり、これらによって、破断の有無に影響を及ぼす。したがって、加工用特性データとして表面粗度を、加工条件として摩

擦係数(増摩率)を付加合わせ情報として用いることが可能であり、また、これらのデータをランク分けしたデータを付加合わせ情報とすることもできる。

【0074】(6) その他の加工

レーザ切断、プレス曲げやローラ曲げ(以上、表3に記載)、さらには、溶接加工、絞り加工、スピニング加工等にも適用できる。

【0075】(7) また、本発明では、被加工材料として薄板や厚板の鋼板を用いて説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、アルミニウム板、アルミニウム合金板、銅板、およびチタン板等のように、製造された原板に対して切断や曲げ等の加工が施される板材に適用可能である。

【0076】

【発明の効果】請求項1、4記載の発明によれば、各金属材原板から測定及び/又は算定により得られた加工用特性データから自動的に加工用データとしてのランクデータを得ることができ、かつランクデータ記憶手段に記憶させることができる。したがって、ランクデータを用いて加工工程において金属材原板に加工を施すことができ、従来のような経験、熟練を要する作業が不要となり、作業効率の向上を図ることを可能にする。

【0077】請求項2、5記載の発明によれば、各金属材原板から測定及び/又は算定により得られた加工用特性データから自動的に加工用データとしての加工条件を得ることができ、かつ加工条件記憶手段に記憶させることができる。したがって、設定された加工条件を用いて加工工程において金属材原板に加工を施すことができ、従来のような経験、熟練を要する作業が不要となり、作業効率の向上を図ることを可能にする。

【0078】請求項3記載の発明によれば、特に“くせ”が顕著に影響する鋼板の加工に適用すれば有効となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】金属材原板の流れと、電子化情報との関係を示す管理システムの概略を説明するためのフローチャートである。

【図2】鋼板製造工程中乃至は製造直後における特性データの検出あるいは取得を制御する制御装置の一例を示すブロック図である。

【図3】走査温度計で得られた温度データから残留応力を算定して取り込む手順を示すフローチャートである。

【図4】線状加熱による曲げ加工を説明する図で、

(a)は鋼板と線状加熱機とを示す概略斜視図、(b)は曲げ後の鋼板を示す斜視図である。

【図5】線状加熱による曲げの原理を説明するための図で、(a)は加熱状態の断面図、(b)は冷却状態の断面図である。

【図6】鋼板の板継ぎ溶接を説明するための図である。

【図7】鋼板の残留応力と線状加熱1パス当りの角変形量の関係図である。

【図8】条切断加工機の概略斜視図である。

【図9】残留応力偏差をランク分けする手順を示すフローチャートである。

【図10】厚板（厚い鋼板）の条切断加工における横曲がり量を、該横曲がり量自体でランク分けする場合のフローチャートである。

【図11】厚板（厚い鋼板）の線状加熱による曲げ加工における曲がり量を残留応力値でランク分けする場合のフローチャートである。

【図12】基準温度に対する加熱温度の差と1パス当りの角変形量の変化量との関係を示す図である。

【図13】基準温度に対する加熱温度の差とトータルの変形量との関係を示す図である。

【図14】せん断加工の動作を説明する図で、(a)～(c)は各加工部の側断面図で、(d)はせん断切口面の一般的な形状を示す図である。

【図15】曲げ加工を説明する図で、(a)は型曲げ、(b)は折り曲げ、(c)はロール曲げを示す図である。

【図16】張出し加工を示す図である。

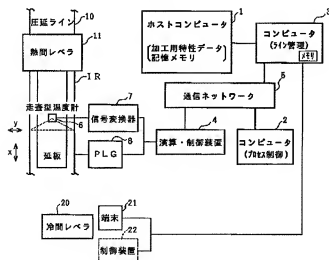
【図17】しごき加工を示す図である。

【符号の説明】

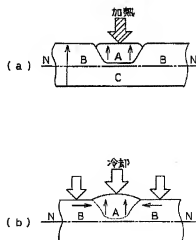
- 1 ホストコンピュータ  
2 コンピュータ

- \* 3 コンピュータ  
4 演算・制御装置  
5 通信ネットワーク  
6 走査型温度計  
7 信号変換器  
8 移送量検出器  
10 圧延ライン  
11 熱間レベラ  
20 冷間レベラ  
21 端末  
22 制御装置  
30 線状加熱機  
31 ガス供給源  
32 アーム  
33 ノズル33（火口）  
311 供給量調節部  
40 条切断加工機  
41 ガス供給量源  
42 フレーム  
43 トーチ  
411 供給量調節部  
I R 鋼板  
M 記録媒体  
I F 電子化情報（加工用特性データ、ランクデータ、加工条件）  
\* T D 付き合わせ情報

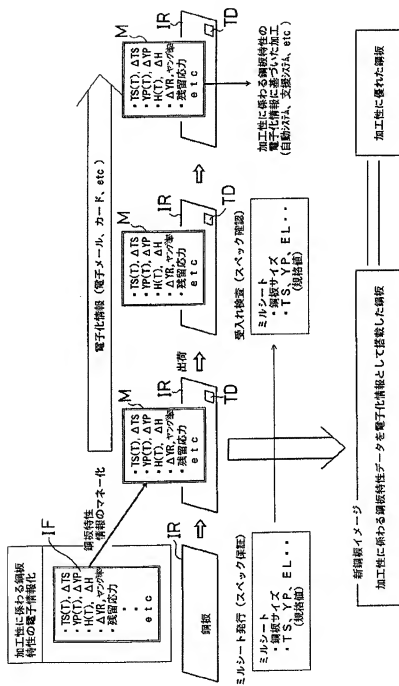
【図2】



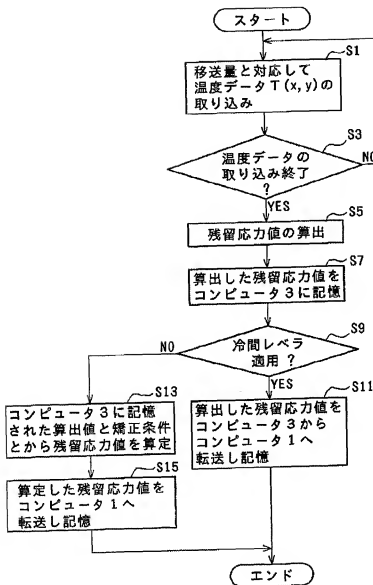
【図5】



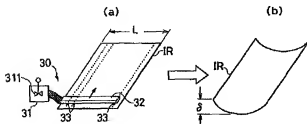
【図1】



【図3】



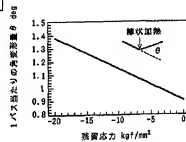
【図4】



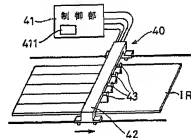
【図6】



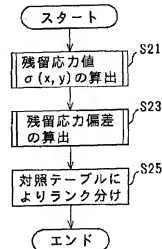
【図7】



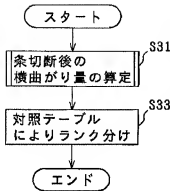
【図8】



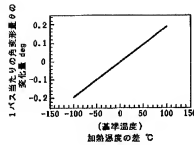
【図9】



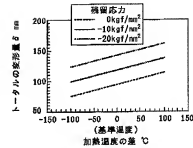
【図10】



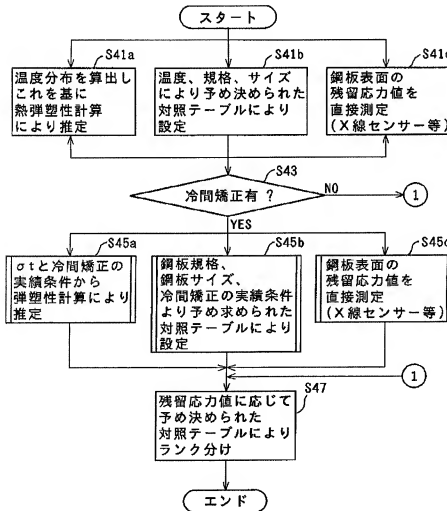
【図12】



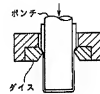
【図13】



【図11】

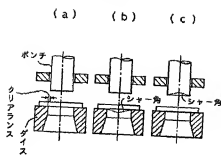


【図17】

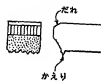




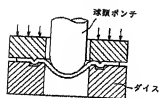
【図14】



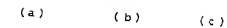
(d)



【図16】



【図15】



SUMMARY OF THE OFFICE ACTION

Mailed From: Japan Patent Office

Date Mailed: August 16, 2011

Application No.: 2009-195500

Reference Cited:

1. Japanese Laid-open Patent Publication No. 11-197991
2. Japanese Laid-open Patent Publication No. 5-285554

## 拒絶理由通知書

特許出願の番号	特願2009-195500
起案日	平成23年 8月12日
特許庁審査官	仁木 学 3115 3P00
特許出願人代理人	國分 孝悦 様
適用条文	第29条第2項

この出願は、次の理由によって拒絶をすべきものです。これについて意見がありましたら、この通知書の発送の日から60日以内に意見書を提出してください。

### 理 由

この出願の下記の請求項に係る発明は、その出願前に日本国内又は外国において、頒布された下記の記事に記載された発明又は電気通信回線を通じて公衆に利用可能となった発明に基いて、その出願前にその発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が容易に発明をすることができたものであるから、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができない。

記 (引用文献等については引用文献等一覧参照)

- ・請求項1～9
- ・引用文献等 1, 2
- ・備考

(請求項1, 2について)

引用文献1には、素材特性入力手段、素材特性測定手段を備える点が記載され(引用文献1の特に段落番号【0009】～【0012】参照)、請求項1, 2に係る発明と対比すると、以下の点で相違する。

請求項1, 2に係る発明は、状態量検出手段を備え、素材特性と状態量検出手段により測定された成形加工中の素材の状態量の情報から、加工条件を時々刻々演算する加工条件演算手段を備えているのに対し、引用文献1に記載された発明はそのような手段を備えていない点。

上記相違点について検討すると、引用文献2には、状態量検出手段(引用文献2の「放射温度計350」が相当)を備え、状態量検出手段により測定された成形加工中の素材の状態量の情報(「温度」)から、加工条件(「しわ押さえ荷重」)を時々刻々演算する技術が記載され(引用文献2の請求項3及びそれに関連

する記載参照)、該技術を引用文献1に記載された発明に適用し、素材特性と状態量から加工条件を時々刻々変化させるようにすることは、当業者が容易になしえたことである。

(請求項3, 4について)

上記検討した事項以外に格別の相違点は認められない。

(請求項5-7について)

引用文献2には、過去の状態量(段落番号【0055】の「トライプレス」参照)と比較する点が記載されている。

(請求項8, 9について)

上記検討した各事項以外に格別の相違点は認められない。

#### 引用文献等一覧

1. 特開平11-197991号公報
2. 特開平05-285554号公報

---

#### 先行技術文献調査結果の記録

・調査した分野   IPC   B21D   22/00  
                                  22/22  
                                  24/02  
                                  24/10

この先行技術文献調査結果の記録は、拒絶理由を構成するものではありません。

---

この拒絶理由通知の内容に関するお問い合わせ、または面接のご希望がございましたら下記までご連絡下さい。

特許審査第二部 生産機械(特殊加工) 仁木 学

TEL. 03(3581)1101 内線 3364 FAX. 03(3501)0530